

(54) TRANSMISSION EQUIPMENT

(11) 3-201627 (A) (43) 3.9.1991 (19) JP

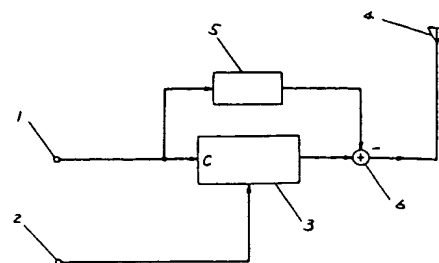
(21) Appl. No. 1-342066 (22) 27.12.1989

(71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) NORIAKI SHINAGAWA

(51) Int. Cl.⁵ H04B1/04, H04L27/20

PURPOSE: To realize the transmission spectrum of a narrow band while holding the band limit effect of a 4-phase modulation signal to be transmitted by controlling the amplitude of a constant amplitude phase modulation wave component at the level of a leaked component, which is generated when the power supply voltage of a C-class power amplifier is zero, by a level controller.

CONSTITUTION: An envelope component is defined as the power supply voltage and the constant amplitude phase modulation wave component of the 4-phase modulation signal, for which the band is limited, to be transmitted is inputted to a C-class amplifier 3. Then, the 4 phase modulation signal is amplified. When the power supply voltage to be supplied to this C-class amplifier 3 is zero, the amplitude of the constant amplitude phase modulation wave component is controlled by a level controller 5 so as to be equal with the level of the leaked component to be generated at the output of the C-class amplifier, and the output signal of the level controller 5 is subtracted from the 4-phase modulation signal to be outputted from the C-class amplifier 3 by a subtractor 6. Thus, an influence caused by the output leakage of the C-class amplifier 3 can be compensated and the envelope of the 4-phase modulation signal limited to the band to be transmitted can be more exactly realized by the output of the C-class amplifier 3. Then, the band of the transmission spectrum can be narrowed down.

**(54) SPACE DIVERSITY RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT**

(11) 3-201628 (A) (43) 3.9.1991 (19) JP

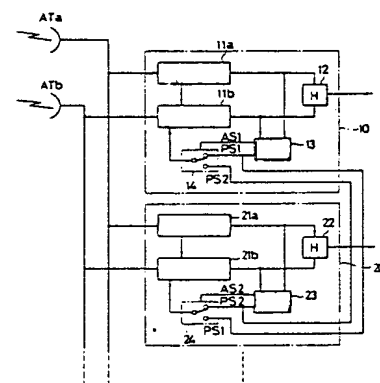
(21) Appl. No. 1-338424 (22) 28.12.1989

(71) TOSHIBA CORP (72) TAKUMI INOMATA

(51) Int. Cl.⁵ H04B7/08

PURPOSE: To prevent a space diversity from falling into a function shutting off state by supplying a phase shift control signal to be outputted from another communication unit instead of the phase shift control signal of a self-unit when a phase shift control operation can not be executed by the phase shift control circuit of the self-unit.

CONSTITUTION: At every respective communication units 10 and 20, this equipment is provided with switching circuits 14 and 24 to selectively supply the phase shift control signals to be outputted from phase shift control circuits 13 and 23 of the self-units and the phase shift control signals to be outputted from the communication units of another channel, for which a radio frequency is made close within a prescribed range, to the phase shifters of the self units. When the phase shift control operations can not be executed by the phase shift control circuits 13 and 23 of the self units, the switching circuits 14 and 24 are changed over and the phase shift control signal to be outputted from the other communication unit is supplied to the phase shifter of the self unit. Thus, the communication unit, in which the phase shift control circuits 13 and 23 can not be operated, continues the phase shift operation by the phase shift control signal from the other communication unit until the self-control is enabled, and a transmitting operation can be executed without fail.



11a, 21a: main receiver, 11b, 21b: sub receiver

(54) SPACE DIVERSITY CONTROL SYSTEM

(11) 3-201629 (A) (43) 3.9.1991 (19) JP

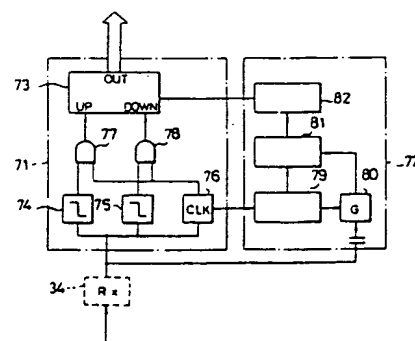
(21) Appl. No. 1-338425 (22) 28.12.1989

(71) TOSHIBA CORP (72) TAKUMI INOMATA

(51) Int. Cl.⁵ H04B7/08

PURPOSE: To reach a receiving state to an in-phase condition without fail and to enable reception in the most satisfactory state by increasing a step phase shift amount for a prescribed amount by a perturbation method so that the change direction of a relative phase between first and second communication systems according to the perturbation method can be a normal state to alternately repeat increasing and decreasing directions.

CONSTITUTION: This system is provided with a detecting means 82 to detect whether or not the changing direction of the relative phase between the first or second communication system according to the perturbation method is turned to the normal state to alternately repeat the increasing and decreasing directions, and a phase shift amount control means 72 to variably control the phase shift amount per step according to the perturbation method. When it is detected by the detecting means 82 that the normal state is obtained, the phase shift amount control means 72 increases the phase shift amount per step according to the perturbation method by the prescribed amount. Thus, even when the detection limit of reception level deviation is present thereon, the receiving state can read the in-phase condition without fail and the reception can be executed in the most satisfactory state.



79: 4-bit counter, 81: integrator, 82: zero level detector

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-201629

(43)Date of publication of application : 03.09.1991

(51)Int.Cl.

H04B 7/08

(21)Application number : 01-338425

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 28.12.1989

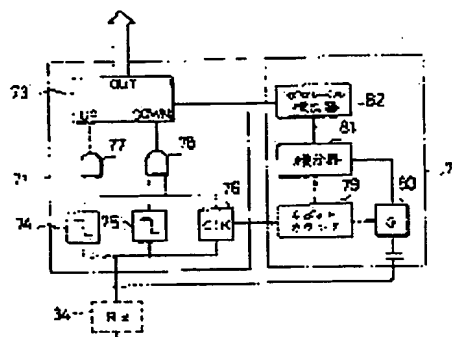
(72)Inventor : INOMATA TAKUMI

(54) SPACE DIVERSITY CONTROL SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To reach a receiving state to an in-phase condition without fail and to enable reception in the most satisfactory state by increasing a step phase shift amount for a prescribed amount by a perturbation method so that the change direction of a relative phase between first and second communication systems according to the perturbation method can be a normal state to alternately repeat increasing and decreasing directions.

CONSTITUTION: This system is provided with a detecting means 82 to detect whether or not the changing direction of the relative phase between the first or second communication system according to the perturbation method is turned to the normal state to alternately repeat the increasing and decreasing directions, and a phase shift amount control means 72 to variably control the phase shift amount per step according to the perturbation method. When it is detected by the detecting means 82 that the normal state is obtained, the phase shift amount control means 72 increases the phase shift amount per step according to the perturbation method by the prescribed amount. Thus, even when the detection limit of reception level deviation is present thereon, the receiving state can read the in-phase condition without fail and the reception can be executed in the most satisfactory state.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平3-201629

⑫ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)9月3日

H 04 B 7/08

D

8428-5K

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑭ 発明の名称 スペースダイバーシティ制御方式

⑮ 特 願 平1-338425

⑯ 出 願 平1(1989)12月28日

⑰ 発 明 者 猪 又 巧 東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株式会社東芝日野工場内

⑱ 出 願 人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

スペースダイバーシティ制御方式

2. 特許請求の範囲

(1) 第1の通信系による受信出力と第2の通信系による受信出力との合成出力の振幅レベルに応じて振動法により前記第1および第2の通信系間の相対位相を制御するスペースダイバーシティ制御方式において、

前記振動法による第1および第2の通信系間の相対位相の変化方向が増加方向と減少方向とを交互に繰返す定常状態になったか否かを検出する検出手段と、

この検出手段により定常状態になったことが検出された場合に前記振動法によるステップ移相量を所定量増加させる移相量制御手段とを具備したことを特徴とするスペースダイバーシティ制御方式。

(2) 第1の通信系による受信出力と第2の通信系による受信出力との合成出力の振幅レベルに応じ

て振動法により前記第1および第2の通信系間の相対位相を制御するスペースダイバーシティ制御方式において、

前記振動法による第1および第2の通信系間の相対位相の変化方向が増加方向と減少方向とを交互に繰返す定常状態になったか否かを検出する第1の検出手段と、

前記振動法による第1および第2の通信系間の相対位相の変化方向が一定方向になったか否かを検出する第2の検出手段と、

前記第1の検出手段により相対位相の変化が定常状態になったことが検出された場合に前記振動法によるステップ移相量を所定量増加させ、かつこのステップ移相量の増加制御後前記第2の検出手段により相対位相の変化方向が一定方向になったことが検出された場合にステップ位相量を増加前の値に戻す移相量制御手段とを具備したことを特徴とするスペースダイバーシティ制御方式。

3. 発明の詳細な説明

【発明の目的】

（産業上の利用分野）

本発明は、無線通信システムにおいて使用されるスペースダイバーシティ制御方式に関する。

（従来の技術）

無線通信システムでは、フェージングの影響を軽減するための方法の一つとしてスペースダイバーシティが広く使用されており、その中に振動法と呼ばれる制御方式を採用したものがある。この振動法とは、アンテナが空間的に離間して配置された2つの通信系間の相対位相を制御する際に、この相対位相の1回の移相量を主信号に影響を与えない程度の一定の小さな値とし、この移相量だけ上記相対位相を変化させる毎に上記各通信系の受信合成出力レベルの変化を検出して、その改善度から例えば同相合成条件を満たすような上記相対位相の変化方向を決定するものである。

第4図はこの振動法による制御方式を適用した送信スペースダイバーシティ無線通信システムの

た局部発振信号と合成して周波数変換する。そして、これにより得られた中間周波信号を自動利得制御増幅器25でレベル制御したのち図示しない復調回路に出力する。また、受信装置2は制御方向検出回路26を備えている。この制御方向検出回路26は、比較制御部と変調部とからなる。比較制御部では、上記自動利得制御増幅器25のA/C電圧が監視され、同相合成を実現する方向の移相制御方向が決定される。この移相制御情報は上記変調部で例えばFSK変調されて制御回路3へ出力される。

制御回路3は、受信装置2側に送信機31を設置するとともに送信装置1側に受信機34を設置し、これらの送信機31と受信機34との間を制御用の伝送路を介して接続したものもある。そして、上記受信装置2の制御方向検出回路26から出力された移相制御情報を、送信装置1の移相制御回路17へ伝達する。尚、32、33はそれぞれ制御回路用のアンテナである。

このような構成において、受信装置2は、制御

特開平3-201620 (2)

構成を示すもので、1は空間的に離間して配置された2つのアンテナを備えた送信装置、2は受信装置、3は制御回路をそれぞれ示している。

先ず送信装置1は、図示しない復調回路から出力された中間周波信号を分配器11で2分岐し、このうちの一方を送信周波数変換器12aで送信局部発振器13からの局部発振信号と合成して周波数変換したのち、高周波電力増幅器15aで増幅して主送信アンテナ16aから無線回路へ送信する。また2分岐した上記中間周波信号のうちの他方を、送信周波数変換器12bで移相器14により位相制御された局部発振信号と合成して周波数変換したのち、送信電力増幅器15bで増幅して副送信アンテナ16bから無線回路へ送信する。尚、上記移相器14の移相量は移相制御回路17により制御している。

一方受信装置2は、無線回路を介して到来した信号を受信アンテナ21で受信し、その受信信号を低雑音増幅器22で増幅したのち受信周波数変換器23により受信局部発振器24から発生され

方向検出回路26により所定のステップ周期で送信装置1からの主送信波と副送信波との合成受信レベルを監視しており、この監視結果から合成受信レベルが増加する方向へ、つまり同相合成条件へ近付ける方向へ次のステップの移相制御方向を決定し、この移相制御方向を表わす移相制御情報を制御回路3を介して送信装置1へ伝送している。これに対し送信装置1は、移相制御回路17により上記受信装置2から通知される移相制御方向に従って、上記ステップ周期で予め固定的に設定された1ステップ分の移相量Δφずつ移相器14の移相を可変制御している。

したがって、いま仮に受信装置2で受信された送信装置1からの主送信波Aと副送信波Bとの受信位相が第5図に示す如く位相差θを有しており、この位相差θが例えば第6図のイ点に対応する値であったとすると、このイ点より同相条件へ近付けるための移相制御方向（この場合は進み方向）が制御回路3を介して受信装置2から送信装置1へ通知される。そうすると、送信装置1では上記

特開平3-201629 (3)

受信装置 2 から通知された移相制御方向に従って移相器 14 の移相が進み方向に $\Delta\theta$ だけ可変され、これにより副送信波 B の位相は進み方向に可変制御される。したがって、受信装置 2 における主送信波 A と副送信波 B との合成波の受信レベルは上記 $\Delta\theta$ に相当する分だけ増加し、ハ点に示す同相条件に一步近づく。

以後同様、送信装置 1 から送信される副送信波 B の位相は 1 ステップ毎に $\Delta\theta$ ずつ進み方向に可変制御され、この結果受信装置 2 における主送信波 A と副送信波 B との合成波の相対レベルは第 6 図に示す如く次第に増加し、受信状態は同相条件に向かって次第に改善される。

一方、受信装置 2 における合成波の受信位相がロ点にあった場合には、受信装置 2 から送信装置 1 に対し副送信波の位相を遅らせるための移相制御情報が伝送され、この結果送信装置 1 から送信される副送信波 B の位相は 1 ステップ毎に遅れ方向に制御される。したがって、この場合には受信合成波の相対レベルは第 6 図のロ点からハ点に向

かって次第に増加し、これにより受信状態は同相条件に向かって改善される。

ところが、この様な従来の制御方式には次のような課題があった。すなわち、合成波の相対レベルが同相条件に近付くと 1 ステップ毎のレベルの変化量、つまり受信レベル偏差が非常に小さくなり、1 ステップ当りの移相量 $\Delta\theta$ の値によっては、同相条件に達する前に受信装置 2 の制御方向検出回路 26 による検出限界 $\Delta\delta$ 以下になってしまうことがある。このように合成波の相対レベルの変化量が検出限界以下になると、制御方向検出回路 26 は改善が見られないと判断して移相の制御方向を反転させるように送信装置 1 に通知する。このため、送信装置 1 の移相制御回路 17 による移相制御は、第 7 図に示す如く進み方向と遅れ方向とを交互に繰り返す異常状態になる。したがって、システムの受信状態は完全に同相条件に達していないにも拘らずそれ以上改善されないことになり、この結果最良の条件で受信を行なうことができなかった。

(発明が解決しようとする課題)

以上のように従来の制御方式は、受信レベル偏差の検出限界により、同相条件を満足する前に移相の制御動作が定常状態になり、これにより同相条件を実現することができないという課題点を有していた。

そこで本発明はこの点に着目し、受信レベル偏差の検出限界があっても、受信状態を確実に同相条件に到達できるようにし、これにより最良の状態で受信を行ない得るスペースダイバーシティ制御方式を提供することを目的とする。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために本発明は、振動法による第 1 および第 2 の送信系間の相対位相の変化方向が増加方向と減少方向とを交互に繰り返す定常状態になったか否かを検出する検出手段と、振動法による 1 ステップ当りの移相量を可変制御する移相量制御手段とを備える。そして、上記検出手段により定常状態になったことが検出された場

合に、上記移相量制御手段により振動法によるステップ移相量を所定量増加させるようにしたものである。

また他本発明は、振動法による第 1 および第 2 の送信系間の相対位相の変化方向が増加方向と減少方向とを交互に繰り返す定常状態になったか否かを検出する第 1 の検出手段と、振動法による第 1 および第 2 の送信系間の相対位相の変化方向が一定方向になったか否かを検出する第 2 の検出手段と、振動法による 1 ステップ当りの移相制御量を可変制御する移相制御手段とを備える。そして、この移相制御手段により、上記第 1 の検出手段により相対位相の変化が定常状態になったことが検出された場合に振動法によるステップ移相量を所定量増加させ、かつこのステップ移相量の増加制御後上記第 2 の検出手段により相対位相の変化方向が一定方向になったことが検出された場合にステップ位相量を増加前の量に戻すようにしたものである。

特開平3-201629 (4)

(作用)

この結果、振動幅による移相制御中にその受信レベル偏差が検出限界を越え、これにより同相条件に達する前に移相制御動作が定常状態になっても、この定常状態が検出されると1ステップ当りの移相量が大きな値に変更されることになる。このため、以後のステップではこの大きな移相量に応じて受信レベル偏差が大きくなって検出限界を越え、これにより定常状態を脱して受信状態をさらに同相状態に近付けることが可能となる。

また、相対位相の変化方向が一定方向になるとステップ移相量は増加前の小さい値に戻されるので、受信状態が同相条件から遠い状態では小さいステップ移相量により移相制御されることになり、これにより受信レベル偏差が大きくなり過ぎて検出不可能になるといった不具合は防止される。

(実施例)

第1図は、本発明の一実施例におけるスペータイバシティ制御方式を適用した送受信システム

の構成を示すものである。同、システムの一部については第4図に示した構成と同一なので、その詳しい説明は省略する。

本実施例の移相制御回路は、移相制御部71と、移相量制御部72とから構成される。先ず移相制御部71は、移相器14に対し移相制御信号を出力するアップダウンカウンタ73と、制御回路3を介して受信装置2から送られた移相制御方向を表わす情報が「1」（進め）であるかまたは「0」（遅れ）であるかを識別する2つの識別器74、75と、1ステップ毎に1クロックを発生するクロック成分抽出回路76とから構成される。尚、77、78に示すアンドゲートは、上記各識別器74、75の検出出力に応じて導通して、上記クロック成分抽出回路76から発生されるクロックをアップダウンカウンタ73に供給するものである。

次に移相量制御部72は、上記クロック成分抽出回路76から発生されるクロックをカウントする4ビットカウンタ79と、この4ビットカウン

タ79が上記クロックを4ビットカウントしている間に加算して受信装置2からの移相制御情報を通過させるゲート回路80と、積分器81と、ゼロレベル検出器82とから構成される。このうち積分器81は、上記ゲート回路80を経て入力される4ビット分の移相制御情報を積分し、その積分出力をゼロレベル検出器82に供給する。ゼロレベル検出器82は、上記積分器81からの積分出力レベルが0であるか否かを判定し、0であった場合にアップダウンカウンタ73のステップカウント数を1ビットから2ビットに変更する。

尚、制御回路3の受信機34は、受信装置2から送られた移相制御情報をFSK復調し、この復調結果が「1」（進め）であるときには+Vなる電圧を出力し、一方「0」（遅れ）であるときには-Vなる電圧を出力する。

このような構成であるから、受信装置2から「1」または「0」の移相制御情報が連続して到来しているとき状態では、積分器81には上記「1」または「0」に対応する+Vまたは-Vの電圧が連続的に供給される。このため、積分器81の積分出力は例えば第3図の期間T1に示す如く正電圧かまたは反対に負電圧となり、0にはならない。したがって、ゼロレベル検出器82からはゼロレベルの非検出信号、つまり小さいステップ幅でカウントを行なわせる信号が出力され、この結果アップダウンカウンタ73は例えば1クロック毎に1カウントする。したがって、このとき移相器14の1ステップ当りの移相量Δθ1は例えばアップダウンカウンタ73が4ビットであったとすれば1ステップ毎に

(360°/2°)

ずつ変化することになる。第2図のD0~D1の区間は以上の制御動作による合成波の相対レベルの変化を示している。

さて、この状態で1ステップ当りの合成波の受信レベル偏差ΔL1が例えば第2図のD~D3間のように制御方向検出回路26の検出限界を越え、これにより移相制御方向が進み方向と遅れ方向とを交互に繰返す定常状態になると、積分器81の

特開平3-201629 (5)

積分出力は第3図に示す如く4ステップ中に0になる。そうすると、この時点でゼロレベル検出部82から検出信号が発生され、この結果アップダウンカウンタ73のカウント動作は1クロック毎に例えば2カウントするように変更される。したがって、以後アップダウンカウンタ73から移相器14へ供給される移相制御情報は、1ステップ毎に定常状態到達前の移相量 $\Delta\theta_1$ の2倍の移相量 $\Delta\theta_2$ ずつ変化することになる。このため移相器14の移相は1ステップ毎に

$$2 \times (90^\circ / 2^\circ)$$

ずつ変化することになり、この結果第2図のD1→D3間に示す如く受信装置2におけるステップ間の受信レベル偏差 ΔL_2 は増加する。したがって、受信レベル偏差は制御方向検出回路25の検出限界内に復帰し、この結果制御方向検出回路26は移相制御方向の検出動作が再び可能となる。このため、副送信波Bの位相はさらに進み方向に可変制御され、この結果合成波の相対レベルはさらに最大値に近付いて、受信状態は最終的に例え

ば第2図に示す如く同相条件に近いところまで進する。

このように本実施例であれば、受信装置2の制御方向検出回路26により決定される移相制御方向の変化が定常状態に達したときに、1ステップ当りの位相量を2倍に増加させるようにしたので、これにより1ステップの受信レベル偏差を増加させて制御方向検出回路25の検出限界内に戻し、この制御方向検出回路25による移相制御方向の検出動作を再開させることができる。したがって、以後送信装置1の移相制御回路17はさらに同相条件に向かって移相の可変制御を行なうことが可能となり、この結果最終的に同相条件に近いところまで到達させることができる。

尚、本発明は上記実施例に限定されるものではない。例えば、位相量を増加させた後の移相制御動作において移相の制御方向が一定ステップ以上連続した場合には、その時点で1ステップ当りの位相量を増加前の値に戻すようにしてもよい。このようにすれば、例えばフュージングの状態が変

化して合成波の相対レベルが大きく低下した場合に、1ステップの受信レベル偏差が大きくなりすぎて制御方向検出回路25で検出できなくなる等の不具合を防止することができる。

また、前記実施例では移相量を2段階変化させる場合について説明したが、3段階以上変化させるようにしてもよい。これにより制御方向検出回路の検出限界が比較的大きい場合でも確実に同相条件を実現することができる。さらに、この場合各段階での移相量の変化量は一定にしなくてもよく、移相量が大きくなるにしたがって大きくするようにしてもよい。また、移相量を変化させる場合の条件は定常状態が4ステップ連続した時点としたが、3ステップ以下または5ステップ以上でもよく任意に設定することができる。

さらに、前記実施例では送信スペースダイバーシティのシステムに適用した場合について説明したが、受信スペースダイバーシティのシステムに適用してもよい。

その他、定常状態の検出手段の構成や移相制御

手段の構成等についても、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

【発明の効果】

以上詳述したように本発明は、振動法による第1および第2の通信系間の相対位相の変化方向が増加方向と減少方向とを交互に繰返す定常状態になったか否かを検出する検出手段と、振動法による1ステップ当りの移相量を可変制御する移相量制御手段とを少なくとも備える。そして、上記検出手段により定常状態になったことが検出された場合に、上記移相量制御手段により振動法によるステップ移相量を所定量増加させるようにしたものである。

また他の本発明は、振動法による第1および第2の通信系間の相対位相の変化方向が増加方向と減少方向とを交互に繰返す定常状態になったか否かを検出する第1の検出手段と、振動法による第1および第2の通信系間の相対位相の変化方向が一定方向になったか否かを検出する第2の検出手段と、振動法による1ステップ当りの移相量制御

特開平3-201629 (6)

を可変制御する移相制御手段とを備える。そして、この移相制御手段により、上記第1の検出手段により相対位相の変化が定常状態になったことが検出された場合に振動法によるステップ移相量を所定値増加させ、かつこのステップ移相量の増加制御後上記第2の検出手段により相対位相の変化方向が一定方向になったことが検出された場合にステップ位相量を増加前の量に戻すようにしたものである。

したがってこれらの本発明によれば、受信レベル偏差の検出限界があっても、受信状態を確実に閉鎖条件に到達させることができ、これにより最良の状態を受信を行ない得るスペースダイバーシティ制御方式を提供することができる。

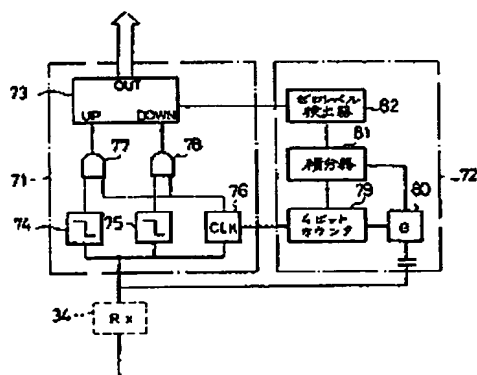
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例におけるスペースダイバーシティ制御方式を適用したシステムの移相制御回路の構成を示す回路ブロック図、第2図および第3図はそれぞれ同制御方式を説明するための図、第4図は振動法による制御方式を採用し

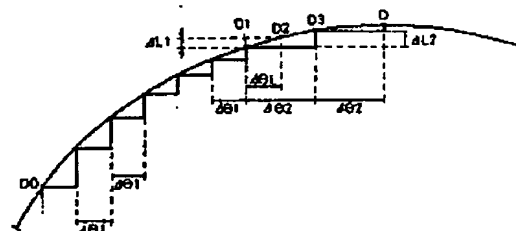
た送信スペースダイバーシティ無線通信システムの送略構成図、第5図は主送信波と副送信波との受信位相差を示す図、第6図および第7図はそれぞれ従来の制御方式の課題を説明するための図である。

1…送信装置、14…移相器、17…移相制御回路、2…受信装置、26…制御方向検出回路、3…制御回路、71…移相制御部、72…移相量制御部、73…アップダウンカウンタ、74、75…識別器、76…クロック成分抽出回路、80…ゲート回路、81…積分器、82…ゼロレベル検出器、 $\Delta\theta$ 、 $\Delta\theta 1$ 、 $\Delta\theta 2$ …移相量。

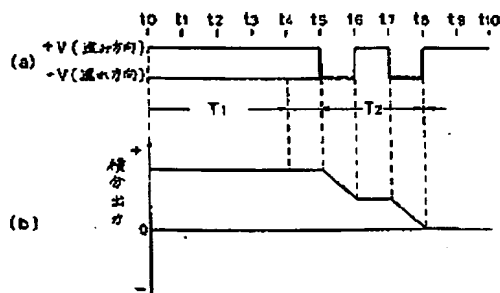
出願人代理人 井野士 鈴江武彦



第1図

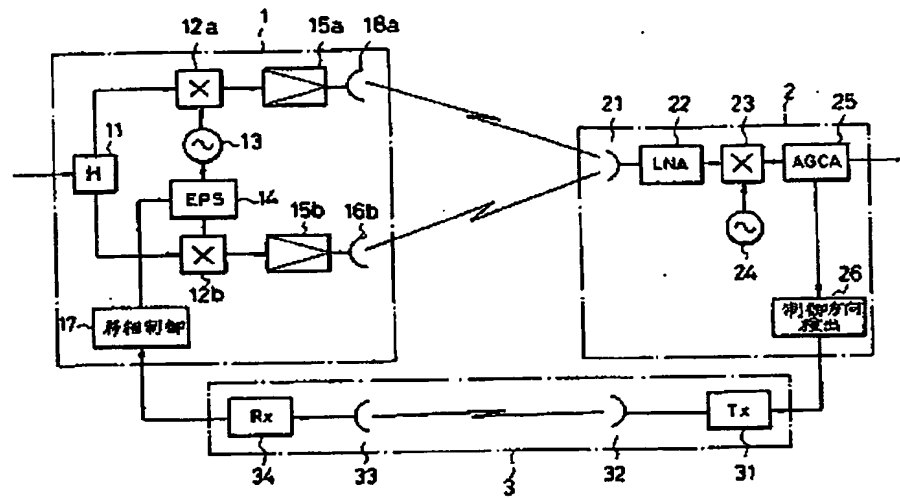


第2図



第3図

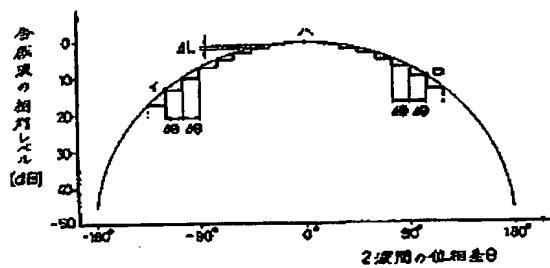
特開平3-201629 (7)



第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図